Монцевичюте-Эрингене Е. В. Упрощенные математико-статистические методы в медико-исследовательской работе.— Патология, физиология и эксперим. терапия, 1964, 4, с. 71—78.
Хаимов Г. И., Устинов Б. А., Калашова Б. М., Журавлева И. А. Сравнительно-анатомическая характеристика артерий почек у некоторых домашних и диких животных.— В кн.: Материалы науч. конф. Андижанского мед. ин-та. Андижан, 1964, с. 445—446.
Ярмак Д. Ф. К вопросу об артериальном кровоснабжении дольки почки в сравнительно-морфологическом освещении.— В кн.: Сб. науч. тр. ВНОАГЭ. Винница, 1958, т. 18, вып. 2, с. 76—80.
Beeuwkes Reinier. The vascular organization of the kidney.— Ann. Rev. Physiol., **42**, Palo Alto, Calif., 1980, **42**, p. 531—542.
Casellas D., Mimran A. Aglomerular pathways in intrarenal microvasculature of aged rats.— Amer. J. Anat., 1979, **156**, N 2, p. 293—299.
Pfaller W., Rittinger M. Quantitative morphology of the rat kidney.— Int. J. Biochem., 1980, **12**, N 1/2, p. 17—22.
Trueta L., Barelay A. E., Daniel P. M., a.o. Studies of the renal circulation.— Springfild: Sharles Thomas, 1947, **3**, p. 187.
Wideman R. F., Braun E. J., Anderson G. L. Microanatomy of the renal cortex in the domestic fowl.— J. Morphol., 1981, **168**, N 3, p. 242—267.

Ростовский мединститут Получено 24.07.81

УДК 591.43:599.32

Х. Т. Кушхов

К МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОМУ АНАЛИЗУ ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НЕКОТОРЫХ ГРЫЗУНОВ И ЗАЙЦЕОБРАЗНЫХ

Характер строения и функционирования органов ротовой полости зависит от рода пищи и способа ее добывания и измельчения. Так, у растительноядных животных излюбленные виды растений и даже их части в наибольшей мере определяют видовую специфику морфофункциональных адаптаций органов ротовой полости.

Планом наших исследований предусматривается анализ этих адаптаций у млекопитающих с учетом особенностей их экологии, активности, смены питания и других черт образа жизни. В настоящем сообщении рассматриваются некоторые черты строения черепа, височно-челюстного сустава и жевательной мускулатуры нутрии (*Myopotamus coypus*), крысы (*Rattus norwegicus*) и кролика (*Oryctolagus cuniculus*).

Нельзя сказать, что литература по интересующему нас вопросу бедна. Работ немало, но большинство их посвящены либо только костям, либо суставам, либо мышцам головы какого-нибудь животного. Такое деление единого морфофункционального аппарата сужает возможности его функционального и эволюционного анализа и причинного объяснения его особенностей. Мы изучаем этот аппарат как единый комплекс.

Скелет жевательного аппарата. В состав скелета жевательного аппарата входят височная и резцовая кости, верхняя и нижняя челюсти с зубным вооружением. В настоящем сообщении акцентируем внимание на признаках черепа, связанных с жевательными функциями данного аппарата.

Краниометрия черепа проводилась по методике Е. Ф. Лискуна (1903). Данные приведены в табл. 1. Измерения проведены на 6 черепах нутрии, 8 кроликов, 5 крыс.

Показано, что базальная длина черепа зависит от степени развития его лицевого и мозгового отделов, а длина черепа — от наклона чешуи затылочной кости назад от basion. Степень же развития затылочной области в целом и чешуи затылочной кости в частности коррелирует с мощностью шейной мускулатуры, закрепленной в этой области. Из изучаемых животных самый относительно длинный череп у нутрии и кролика, грызущих твердые растения мощными резцами. У всеядной крысы череп более короткий (табл. 1). Характерно, что у нутрии и кролика жевательный аппарат значительно мощнее, чем у крысы. Степень развития затылочной и височной областей, на которых фиксируется шейная мускулатура, свидетельствует о том, что у первых двух видов

роль шейной мускулатуры в срывании растений значительно большая, чем у крысы. Об этом же говорит и мастоидная ширина их черепа.

Известно, что у большинства животных максимальная ширина черепа промеряется на уровне скуловых дуг — мест прикрепления жевательных мышц. Этот промер заметно больше у нутрии и кролика, что также свидетельствует о большей мощности жевательного аппарата. И наконец, об этом свидетельствует и значительно большая длина лицевого отдела черепа и массивность нижней челюсти нутрии и кролика по сравнению с крысой.

Таблица 1. Некоторые краниометрические показатели исследованных животных

Показатель	Нутрия	Кролик	Крыса
Базальная длина черепа, см	10,8	8,3	4,7
Наибольшая длина черепа			
абс.	11,15	9,6	4,87
отн.	1,14	1,56	1,03
Наибольшая ширина черепа			
абс.	6,6	4,4	2,8
отн.	0,648	0,53	0,48
Длина мозгового отдела			
абс.	4,6	3,2	2,26
отн.	0,451	0,385	0,48
Длина лицевого отдела			
абс.	5,58	5,1	2,4
отн.	0,548	0,614	0,52
Отношение длины мозгового отдела к длине лицевого	1 : 1,21	1 : 1,6	1 : 1,06
Мастоидная ширина			
абс.	4,7	3,7	1,78
отн.	0,461	0,445	0,379
Масса черепа, г	79,0	27,8	3,7
Масса нижней челюсти, г	44,0	12,8	1,2
Отношение массы нижней челюсти к массе черепа	0,556	0,46	0,32

Примечание: абсолютные показатели даны в сантиметрах; относительные — отношение абсолютной величины данного промера к базальной длине черепа.

Таким образом, форма и пропорции черепа вообще и мощность жевательного аппарата в частности в наибольшей степени зависят от характера пищи, способа ее добывания и первичной механической обработки.

Височно-челюстной сустав образован у всех животных суставным отростком нижней челюсти — processus articularis mandibulae, несущим на себе выпуклую суставную поверхность в виде поперечного валика, и суставным бугорком височной кости — tuberculum articularis os temporale, а между ними имеется хрящевой диск, делящий полость сустава на дорсальный и вентральный отделы. Суставная поверхность височной кости изучаемых животных вогнутая и ее правильнее было бы называть не суставным бугорком, а ямкой — fossa articularis. Максимальный длинниковый промер ее имеет оро-аборальное направление и значительно превышает соответствующий промер суставного отростка нижней челюсти. За счет такого превалирования образуется «запас» суставной поверхности височной ямки, позволяющий значительные передне-задние жевательные смещения нижней челюсти при размельчении твердого корма резцами. Следовательно, грызущие движения челюстей происходят за счет смещений мандибулы в височно-челюстном суставе.

Как показывают данные табл. 2, степень кривизны суставного отростка нижней челюсти, дорсальной и вентральной поверхностей внутри суставного диска во всех направлениях довольно значительная. Сильно вогнута и суставная ямка височной кости, однако только в сег-

ментальной плоскости, но не имеет кривизны в парасагиттальной плоскости, благодаря чему беспрепятственное скольжение внутрисуставного диска вместе с суставным отростком нижней челюсти возможно только в оро-аборальном направлении. Следовательно, движение нижней челюсти кпереди и обратно происходит в дорсальном отделе сустава. Боковые движения нижней челюсти также происходят в данном отделе, но при

Таблица 2. Искривленность и степень соответствия суставных поверхностей компонентов височно-челюстного сустава

Показатель	Нутрия	Кролик	Крыса
Степень выпуклости суставного отростка нижней челюсти в латеро-медиальном направлении	1,83	1,73	1,92
То же, в оро-аборальном направлении	1,32	1,41	1,19
Степень вогнутости вентральной поверхности суставного диска в латеро-медиальном направлении	1,86	1,7	1,82
То же, в оро-аборальном направлении	1,37	1,34	1,38
Степень соответствия поверхности суставного отростка нижней челюсти и вентральной поверхности суставного диска	0,95	0,87	0,88
Степень соответствия поверхности суставного отростка нижней челюсти и вентральной поверхности суставного диска	0,93	0,88	0,92
Степень выпуклости дорсальной поверхности суставного диска в латеро-медиальном направлении	1,86	1,63	1,63
То же, в оро-аборальном направлении	1,37	1,43	1,38
Степень вогнутости суставного бугорка височной кости в латеро-медиальном направлении	1,81	1,64	1,7
То же, в оро-аборальном направлении	1,00	1,06	1,09
Степень соответствия суставного бугорка височной кости и дорсальной поверхности суставного диска	0,88	0,91	0,87
Степень соответствия поверхности суставного бугорка височной кости и дорсальной поверхности суставного диска	0,93	0,94	0,96

этом правый и левый суставы действуют рассогласовано: при смещении мандибулы вправо правый суставной отросток с диском смещается в крайнее заднее положение, а левый — вперед, а при смещении влево — наоборот. За счет таких перекосов образуется амплитуда жевательных движений нижней челюсти. Увеличению этой амплитуды способствует и то, что у всех изучаемых животных нижнечелюстные кости не срастаются между собой.

Только смыкательно-размыкательные движения нижней челюсти происходят в вентральном и лишь частью в дорсальном отделах сустава.

Анализ степени соответствия сочленяющихся суставных поверхностей компонентов височно-челюстного сустава показывает, что размах движений здесь у изучаемых видов животных мало чем отличается.

Ж е в а т е л ь н а я   м у с к у л а т у р а. Для исследованных животных характерно наличие одних и тех же (гомологичных) жевательных мышц: большой жевательной, медиальной и латеральной крыловидных, височной и двубрюшной мышц. Особенности касаются большой жевательной, височной и двубрюшной мышц. О. А. Россолимо (1959) большую жевательную мышцу нутрии делит на наружную и внутреннюю, а в последней выделяет еще m. masseter internus infraorbitalis и m. masseter internus zygomaticus. По нашим данным, большая жевательная мышца изучаемых животных не делится на наружную и внутреннюю части за исклю-

4 3—1575

чением нутрии, у которой спереди от этой мышцы имеется еще одна обособленная мышца, которая начинается мясисто от наружной поверхности слезной, верхнечелюстной и носовой костей, направляется каудовентрально и закрепляется сухожильно на латеральной поверхности тела нижней челюсти на уровне 2—3-го коренных зубов. Мы называем ее передней жевательной мышцей (m. masseter oralis). Возможно, она

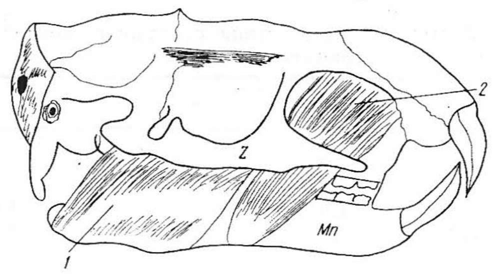


Рис. 1. Жевательные мышцы нутрии (вид сбоку):
1 — m. masseter; *2* — m. masseter oralis; *z* — arcus zygomaticus; *Mn* — mandibula.

и является одной из частей большой жевательной мышцы. Эта мышца увеличивает разнообразие движений нижней челюсти — сокращаясь, она выдвигает ее кпереди и вместе с большой жевательной прижимает нижнюю челюсть к верхней (рис. 1).

К числу видовых особенностей жевательных мышц следует отнести то, что у кролика височная мышца состоит из нечетко отграниченных друг от друга частей (рис. 2): самой крупной клиновидной (pars sphenoidalis), начинающейся от клинонебной ямки и оканчивающейся на медиальной поверхности ветви нижней челюсти, латеральной (pars lateralis), идущей от медиальной поверхности скуловой дуги к латеральной поверхности этой же ветви, и височной (pars temporalis). Такое строение и топография данной мышцы позволяет ей принимать участие не только в смыкании челюстей, но и в их боковых движениях.

Двубрюшная мышца у нутрии четко не делится на 2 брюшка, как у остальных видов изучаемых животных, у которых четко выделяются оральное и аборальное брюшко. При своем сокращении она оттягивает мандибулу назад.

Все это делает весьма сложными функциональные взаимоотношения между жевательными мышцами рассматриваемых грызунов и зайцеобразных. И все же основной функцией челюстного аппарата является отгрызание твердой пищи резцовыми зубами и перетирание ее коренными зубами. Первый процесс сопровождается выдвижением мандибулы кпереди и прижатием ее к верхней челюсти силой сокращения латеральных крыловидных, а у нутрии еще и передней жевательной мышцей. Прижатие нижней челюсти к верхней при жевании осуществляется большой жевательной, медиальной крыловидной и височной мышцами. Боковые же движения обеспечиваются попеременными сокращениями всех жевательных мышц. С оттягиванием мандибулы справляются двубрюшные мышцы.

При функциональном анализе жевательного ап-

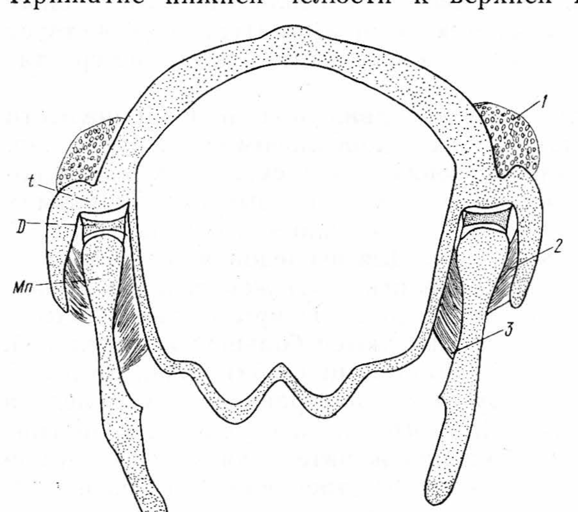


Рис. 2. Фронтальный распил черепа кролика на уровне челюстного сустава:
1 — pars temporalis; *2* — pars lateralis; *3* — pars sphenoidalis m. temporalis; *t* — os temporale; *D* — discus articularis; *Mn* — mandibula.

парата мы учитывали данные об анатомическом и физиологическом поперечниках жевательных мышц, о количественном соотношении в них мышечных и сухожильных элементов и показатели диаметра мышечных волокон у каждого животного. Не вдаваясь в анализ этих данных (их еще недостаточно), отметим, что в прямой зависимости от массы и энер-

Таблица 3. Некоторые морфометрические показатели жевательных мышц

Мышца	Отношение массы мышцы к общей массе жевательных мышц, %			Анатомический поперечник, см²		Физиологический поперечник, см²		Отношение анатомического поперечника к физиологическому		Усредненный диаметр мышечных волокон, мкм		
	I	II	III	I	II	I	II	I	II	I	II	III
Двубрюшная	12,66	4,94	8,94	1,985	0,234	6,158	0,524	1 : 3,6	1 : 2,2	39,69	43,42	35,43
Большая жевательная	57,36	50,83	55,33	8,11	2,766	27,12	8,806	1 : 3,3	1 : 3,1	49,41	43,65	44,86
Оральная большая жевательная	7,67	—	—	—	—	—	—	—	—	37,3	—	—
Медиальная крыловидная	6,25	18,13	7,84	1,22	1,3	2,615	3,34	1 : 2,1	1 : 2,9	43,32	48,68	37,06
Латеральная крыловидная	2,84	4,38	5,41	1,21	—	1,21	—	1 : 1	—	38,62	48,78	36,3
Височная	13,20	21,61	22,3	1,68	1,76	6,38	2,678	1 : 1,5	1 : 1,5	48,52	45,04	45,41

Примечание: I — нутрия; II — кролик; III — крыса.

гетики мышц находятся их статичность — степень пронизанности сухожильными элементами и величина диаметра их волокон (табл. 3).

Выводы. 1. Морфофункциональные взаимоотношения органов жевательного аппарата и степень их развития определяются характером пищи, способом ее добывания и первичной механической переработки.

2. У растительноядных стенофагов — нутрии и кролика — череп относительно значительно длиннее и шире, чем у полифага — крысы.

3. Височно-челюстной сустав изучаемых животных делится на два функционально разных отдела: дорсальный, в котором происходят передне-задние смещения и боковые движения нижней челюсти, и вентральный — обеспечивающий смыкательно-размыкательные движения.

4. Жевательная мускулатура нутрии и кролика более дифференцирована, чем у крысы. Так, у нутрии впереди большой жевательной имеется передняя жевательная мышца с самостоятельными точками закрепления, а у кролика в височной мышце мы выделили три части: клиновидную, латеральную и височную.

5. Различные движения нижней челюсти осуществляются разными группами жевательных мышц: выдвижение ее кпереди при одновременном отведении вниз обеспечиваются латеральными крыловидными и двубрюшными мышцами, а у нутрии еще и передними жевательными; движения назад — только двубрюшными; прижатие ее к верхней челюсти осуществляют большие жевательные; медиальные крыловидные и височные мышцы, а в боковых ее движениях участвуют все жевательные мышцы.

Лискун Е. Ф. Задачи краниологии.— СПб, 1903.— 267 с.

Россолимо О. А. Возрастная изменчивость черепа и жевательной мускулатуры у нутрии : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1959.— 16 с.

Кабардино-Балкарский университет

Получено 08.06.82